



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05100186
(43)Date of publication of application: 23.04.1993

(51)Int.Cl.
G02B 27/18
H04N 5/335

(21)Application number: 03283960 (71)Applicant: OMRON CORP
(22)Date of filing: 04.10.1991 (72)Inventor: OGATA SHIRO

(54) IMAGE SENSOR

(57)Abstract:



PURPOSE: To provide a small-sized image sensor system which requires no large image forming lens.
CONSTITUTION: The small-sized, inexpensive image sensor which requires no large-diameter image forming lens is constituted by arraying plural unit element systems S each consisting of three elements, i.e., a unit photodetecting element (d), a lens corresponding to the unit photodetecting element (d), and a pinhole P which is provided between unit photodetecting elements (d) and nearby the focal length (f) of the lens and has a much smaller aperture than the aperture diameter of the lens.

LEGAL STATUS

- [Date of request for examination]
- [Date of sending the examiner's decision of rejection]
- [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
- [Date of final disposal for application]
- [Patent number]
- [Date of registration]
- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- [Date of requesting appeal against examiner's

(51)Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I
G 0 2 B	27/18	A 9120-2 K	
H 0 4 N	5/335	V 8838-5 C	

技術表示順序

請求項の数 9
未請求 未請求
審査請求 審査請求

(全5頁)

(21)出願番号	特願平3-283960
(22)出願日	平成3年(1991)10月4日

(71)出願人 000002945
オムロン株式会社
京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 緒方 司郎
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 才
ムロン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 稻本 義雄

(54)【発明の名称】イメージセンサ

【目的】 大きな結像レンズの不要な小型のイメージセンサ系を得る。

【構成】 単位受光素子dと、この単位受光素子dの各々と対向した1個のレンズLと、このレンズLと単位受光素子dの間にあってレンズLの焦点距離f付近に設けられたレンズLの開口直径に比べて十分小さい開口を有するトポソールPとの3個の素子とを1組とする単位素子系Sを複数配列することによって、大口徑の結果像レンズを必要としない小型、低廉なイメージセンサを実現できる。

A schematic diagram of an optical system consisting of four lenses labeled l_1, l_2, l_3, l_4 from right to left. Parallel vertical rays enter from the right, passing through lens l_1 , then l_2 , l_3 , and finally l_4 . The distance between the first and second lenses is l . The focal length of the first lens is f . The system is bounded by a dashed line labeled S . Below the lenses, there are four rectangular blocks labeled P, P_1, P_2, P_3 from right to left. The distance between the first and second blocks is d_1 . The distance between the third and fourth blocks is d_n . The distance between the first and fourth blocks is P_n .

【特殊請求の範囲】

【結果項目1】 単位受光素子が複数個配列されて成るイメージセンサにおいて、単位受光素子と該各単位受光素子に対応した1個のレンズと前記単位受光素子の間になった前記レンズの焦点距離付近に設けられた前記センサの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとの3種の素子を1組とする単位受光素子が複数配列されて成ることを特徴とするイメージセンサ。

【請求項2】 1個のレンズと該レンズの焦点距離付近に設けられた前記レンズの開口の直径に比べて十分に小さい開口に形成されたピンホールとで構成される単位空間とファイバー系が複数個並列光路上に設けられて成ることを特徴とするイメージセンサ。

【請求項3】 前記複数のレンズ、複数のヒンホール、および複数の単位受光素子がそれぞれ同一の面上に設けられてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のイメージセンサ。

【請求項4】 前記各単位受光素子系または単位空間フイルター系の光軸の方向が一致していないことを特徴とする上記の請求項のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【請求項5】 前記レンズが同一基板上に形成されて成ることを特徴とする上記の請求項のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【請求項6】 前記レンズが形成された基板の厚さが、該レンズ面に入射した光の集束位置と前記基板のレンズ面とが設けられていない側の平坦面とが一致する厚さに構成されて成ることを特徴とする請求項5に記載のイメージセンサ。

【請求項7】 前記基板のレンズ面が形成されていない平坦な面上にピンホールが接触して設けられていることを特徴とする請求項6に記載のイメージセンサ。

【請求項8】 複数の単位受光素子が設けられた前記基板の受光素子面と前記ピンホールとの間がレンズの焦点距離より短くなるようにして、レンズ面およびピンホールが設けられた基板が一体に形成固定されて成ることを特徴とする請求項7に記載のイメージセンサ。

【請求項9】 前記単位受光素子とレンズとの間、または前記レンズ面上に赤外線カットフィルターが設けられて成ることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のイメージセンサ。

【発明の詳細な説明】

10001

【産業上の利用分野】本発明は、電子式画像管や、CCDもしくはフोटオタイオトプリー等のように受光素子が直線状または平面状に複数個配列して構成されるイメージセンサ系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光情報処理に使用されている撮像素子、

CCD (charge coupled device) やフोटオタクトアンプ等のイメージセンサは、図9に示すように、レンズ11の結果像を利用して被写体12の像13をイメージセンサ(結像面)14上に映し出している。

【00003】
 [発明が解決しようとする課題] しかしながら、このような従来の屈折方式では、単一の比較的大きな結像レンズは不可欠のものであり、この結像レンズの存在がイメーజセンサ系の大きな決定要因であり、その小型化を制限している。その理由は、結像レンズの大きさに対して、結像に必要な大きさのレンズと受光素子との間の距離が必要となるからである。

【00004】一方、図10に示すように、レンズ21とピンホール22を用いて特定の空間周波数を持つ光のみを通過する（すなわち、図10においては光Aのみが逆）として光Bは遮断される）空間フィルターがある。

【0005】本発明は、この方法、すなわちレンズと受光素子の間にピンホールを介在させる方法を利用して、大きな結像レンズを不要とする小型のイメージセンサ系を提供することを目的とする。

190001

【課題を解決するための手段】本発明において、上記の従来のイメージセンサ系の問題点を解決するための手段として、第1の発明のイメージセンサは、単位受光素子が複数個配列されて成るイメージセンサにおいて、単位受光素子と該各単位受光素子に対応した1個のレンズと、該レンズと単位受光素子の間にあってレンズの焦点距離付近に設けられたレンズの開口の直径に比べて十分小さい開口に形成されたピンホールとの3種の素子を1組にする単位受光素子が複数個配列されて成ることを特徴とするものである。

【00007】また、本出願の第8の発明のメカニゼーションは、1個のレンズと該レンズの焦点距離付開口に設けられたレンズの開口の位置に比べて十分小さい開口に設けられたピンホールとで構成された単位空間フィルムターが複数個受光素子上に設けられて成ることを特徴とするものである。

【00008】なお、複数のレンズ、複数のピンホール配置の単一受光素子がそれぞれ同一の面上に設けられるに好都合である。また、単一受光素子の光軸が平行でないことが、イメージセンサの大きさに関係なく対象空間の大きさを測るために有効であった。更に、レンズを一基以上に形成することは、複数のレンズを位置調整を手間を省くのに効果的である。その上、複数のレンズに設けた基版の面にピンホールを形成して設けることにより、レンズとピンホールのアライメントが一括して行われるほかに、調整などに對して強いという効果がある。更にまた、単一受光素子とレンズの間またはレンズ

面上に赤外線カットフィルターを設けると外乱光除去に有効である。

【0009】

【作用】空間フィルターを有している図10において、ピンホール1の大きさは小さいほど指向性がますます効果がある。しかし光の回折限界以下にする必要はない。また、ピンホール1の位置はレンズの焦点位置に置くのが最も効果的である。

【0010】しかし、図10に示すように、レンズ1とレンズの焦点位置付近にレンズ直徑に比べて十分小さい開口を有するピンホールを設ければ、ピンホールとレンズのなす光軸に沿って伝搬する光Aはピンホールを通過するが、光軸と交わる光Bは遮光される。従って、光軸近傍からレンズに向かう光だけがその強度を抽出することができ。その結果、図10に示すような光学系を複数個並列に並べ、それぞれの光軸を任意の方向に向けることにより空間の散乱光強度分布が抽出できる。

【0011】例えば図8に示される如きイメージセンサ系においては、レンズ1とピンホールPの組合せによる光学系では、像Aの a_1 の領域、レンズ1とピンホールPの組合せによる光学系では a_2 の領域の、レンズ1とピンホールPの組合せによる光学系では a_3 の領域の散乱光強度をそれぞれ抽出し、それらを合わせることで空間の散乱光強度が判る。これにより、従来のイメージセンサと同様に形状認識等が行える。

【0012】なお、受光素子は必ずしも1つずつ対応する必要はなく、たとえばCCDのような小さな画素が複数対応しているも良い。また、図8に示される如く受光素子面上での強度分布が抽出できるCCD、電子式映像管などの受光素子dをすべての光学系に対して1つ設けるようにしても良い。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の実施例を説明する。

【0014】

【実施例1】この実施例は、本発明の請求項1の発明を具体的に説明するものである。図1において、レンズ1と、レンズ1の焦点位置に設けられたピンホールPと、単位受光素子dとから構成される単位受光素子5が複数並列されてイメージセンサを構成している。レンズ1は通常の凸レンズのほかに屈折率分布型レンズ、マイクログレネレンズのような回折型レンズであっても良い。ピンホールPは金属板にエッチングで穿孔しても、あるいはガラス板に金属などを蒸着し蒸着しても、あるいはガラス板に金などを蒸着し蒸着しても、あるいはガラス板P₁、受光素子d、ピンホールP₂は、それぞれ同一平面上に構成することが相立が容易に行え、正確な結像形成のために有利である。

【0015】

【実施例2】この実施例は、本発明の請求項4の好ましい実施態様を説明するものであり、その概要を図2に示す。本実施例では、単位受光素子の光軸 x_1, x_2, x_3 が平行でないことが特徴である。換言するならば、各レンズ1の光軸中心間の間隔と対応するピンホールPの間隔とが一致していない。このような配置で構成されていることによりイメージセンサの大きさに関係なく、対象空間の大きさを測定できる効果を生じる。

【0016】

【実施例3】この実施例は、本発明の請求項5の好ましい実施態様を説明するものであり、図3に示されるように、レンズ1を同一レンズ基板LB上に構成したものである。本実施例では、複数のレンズ1、 $1_1, 1_2$ を、特定の位置間隔の必要なく一段に形成できる特徴を有する。基板LBはガラス板、アクリル板、ポリカーボネート板等のプラスチック板が使用できる。レンズ1は紫外線硬化性樹脂による光照射成形法や、射出成形法、イオン拡散法などによって形成できる。

【0017】

【実施例4】この実施例は、本発明の請求項6の好ましい実施態様を説明するものであり、図4に示すように、複数のレンズ1、 1_1 を設けた基板の裏面にピンホールP₁、 P_2 を穿通して設けた構造に形成される。ピンホールP₁に光を集束させるために、基板LBの厚さはレンズ1の焦点距離fとほぼ等しくされている。ピンホールP₁はピンホール板をレンズ基板LBに接合しても良く、あるいは蒸着等により設けても良い。このような構成にすることにより、レンズ1とピンホールPのアライメントが一括して行われるほかに、衝撃などに対して強いという効果を有する。

【0018】

【実施例5】この実施例は、本発明の請求項8の好ましい実施態様を説明するものであり、図5に示されるように、受光素子dをレンズ1およびピンホールPの設けられている基板に固定一体化して形成された構成に特徴がある。受光素子面とピンホールとの間隔はレンズの焦点距離fより大きくなければ良い。

【0019】

【実施例6】この実施例は、本発明の請求項9の好ましい実施態様を説明するものであり、図6に示されるように、外乱光除去のために赤外線カット屈光を設けた構造に特徴がある。この実施例では、ピンホールPを設けたレンズ基板LB上に蒸着法で赤外線カットのための多層薄膜Rを構成した例を示している。

【0020】

【実施例7】この実施例は、本出願の請求項2に記載された第2の発明を説明するものであり、図7に示されるように、1個のレンズ1と、そのレンズ1の焦点距離f付近に設けられたレンズの間に直徑に比べて十分小さい開口を有するピンホールとして構成される単位空間フィルター

ター系Sが複数個、すなわち $S_1 \sim S_n$ が1個の受光素子d上に設けられてイメージセンサを構成している。このように受光素子面上での強度分布が抽出できるCCD、電子式映像管などの受光素子dをすべての光学系に対して1つ設けるようにしても第1の発明と同様の効果が得られる。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、受光素子とレンズとピンホールを1組とする単位受光系を複数並べるか、あるいはレンズとピンホールを1組とする単位空間フィルターを複数個電子管式画像素子やCCD等の受光素子上に設けることによって、断面を大口径の結像レンズが不要な、小型で安価なイメージセンサ系を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

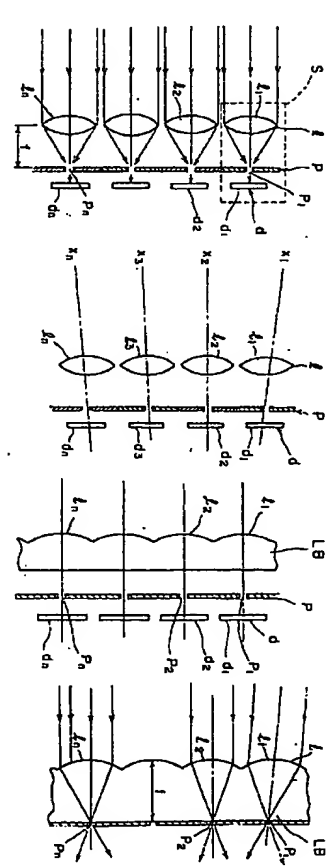
【図1】本発明に係るイメージセンサの実施例1の説明図である。

【図1】

【図2】

【図3】

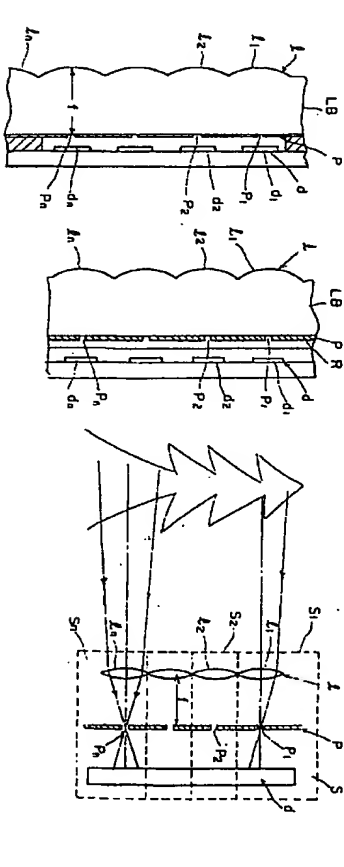
【図4】



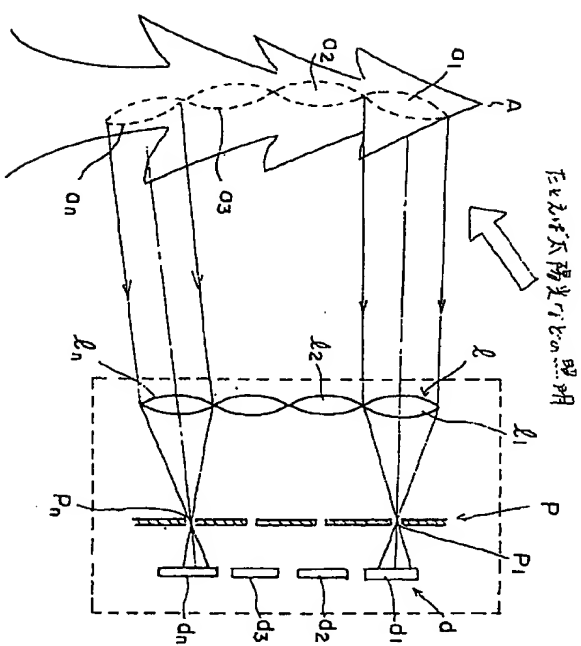
【図5】

【図6】

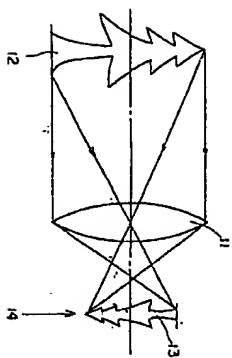
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

